

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177330

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl. H01Q 13/08  
 H01Q 1/32  
 H01Q 1/38  
 H01Q 5/00  
 H01Q 21/30

(21)Application number : 11-358246

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 17.12.1999

(72)Inventor : ENDO TOSHIOCHI

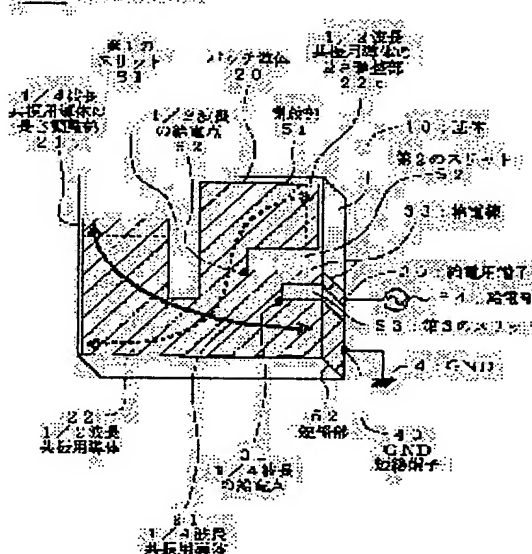
## (54) PATCH ANTENNA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a patch antenna of a dual configuration, having frequencies which are separated by about twice from each other that can be configured with a small area and thin thickness and can independently adjust the characteristics with respect to the respective frequencies, in spite of its using one feeding point.

**SOLUTION:** This patch antenna has an open section provided in one side of a patch conductor with a feeding terminal in-between, a short-circuit section provided to the patch conductor at its opposite side to the open section with the feeding terminal in-between, a 1st slit provided to a feeder nearly perpendicularly and provided to nearly the middle of the patch conductor, a 2nd slit provided in the open section adjacent to the feeder on the patch conductor, and a 3rd slit provided to the short-circuit section adjacent to the feeder on the patch conductor.

図1: パッチアンテナ



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体材料または磁性体材料によって構成されている基体と；上記基体の内部または表面に設けられているパッチ導体と；上記基体の表面、側面、裏面の少なくとも 1 つに設けられている給電用端子と；上記基体の表面、側面、裏面の少なくとも 1 つに設けられている GND 短絡端子と； $1/2$  波長共振と  $1/4$  波長共振とがパターン上に励振されるように、上記給電用端子を挟んで、上記パッチ導体の片側に設けられている開放部と；上記給電用端子を挟んで、上記開放部と反対側のパッチ導体に設けられている短絡部と；上記パッチ導体と上記給電用端子とを接続する給電線の延伸方向に対してほぼ垂直方向に設けられ、また、上記パッチ導体のほぼ中心部に設けられている第 1 のスリットと；上記パッチ導体における上記給電線の隣の開放部側に設けられている第 2 のスリットと；上記パッチ導体における上記給電線の隣の短絡部側に設けられている第 3 のスリットと；を有することを特徴とするパッチアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信およびローカル・エリア・ネットワーク、ITS、ETC に使用するパッチアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】図 3 は、シングルバンド用の従来のパッチアンテナ PA11 を示す図であり、図 3 (1) は、その斜視図であり、図 3 (2) は、その正面図である。

【0003】従来のパッチアンテナ PA11 は、基体 1 の上にパッチ導体 2 が設けられ、パッチ導体 2 と反対側に GND 面 4 が設けられ、給電線 6 を介して給電用端子 3 から給電部 5 に給電され、パッチ導体 2 が 1 枚だけ設けられている構成である。

【0004】図 4 は、デュアルバンド対応の従来のパッチアンテナ PA12 を示す図であり、図 4 (1) は、その斜視図であり、図 4 (2) は、その正面図である。

【0005】従来のパッチアンテナ PA12 は、基体 1 の表面に、パッチ導体 2a、2b の 2 つの導体が平面上に横に並べられているアンテナである。そして、パッチ導体 2a、2b と反対側に GND 面 4 が設けられ、給電線 61、62 を介して給電用端子 3a、3b から給電部 51、52 に給電されているアンテナである。

【0006】図 5 は、デュアルバンド対応の従来のパッチアンテナ PA13 を示す図であり、図 5 (1) は、その斜視図であり、図 5 (2) は、その正面図である。

【0007】従来のパッチアンテナ PA13 は、特開平 7-288420 号公報に記載され、パッチ導体 2c、2d を積層状に構成したデュアルバンドパッチアンテナである。そして、パッチ導体 2c、2d と反対側に GND 面 4 が設けられ、給電線 6 を介して給電用端子 3c、3d から給電部 5 に給電され、基本的には、2 個のパッ

チ導体を縦方向（積層状）に配列したアンテナである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のパッチアンテナにおいて、デュアルバンドに対応させようとする、パッチアンテナ PA12 のように面積が大きくなるという問題があり、また、パッチアンテナ PA13 のように厚みが厚くなるという問題がある。

【0009】本発明は、約 2 倍の周波数のデュアル構成のパッチアンテナを、面積が大きくなり、厚みが厚くならず構成することができ、また、給電点を 1 つにしておきながら、それぞれの周波数に対しての特性を独自に調整することができるパッチアンテナを提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、誘電体材料または磁性体材料によって構成されている基体と、上記基体の内部または表面に設けられているパッチ導体と、上記基体の表面、側面、裏面の少なくとも 1 つに設けられている給電用端子と、上記基体の表面、側面、裏面の少なくとも 1 つに設けられている GND 短絡端子と、上記給電用端子を挟んで、 $1/2$  波長共振と  $1/4$  波長共振とがパターン上に励振されるように、上記パッチ導体の片側に設けられている開放部と、上記給電用端子を挟んで、上記開放部と反対側のパッチ導体に設けられている短絡部と、上記パッチ導体と上記給電用端子とを接続する給電線の延伸方向に対してほぼ垂直方向に設けられ、また、上記パッチ導体のほぼ中心部に設けられている第 1 のスリットと、上記パッチ導体における上記給電線の隣の開放部側に設けられている第 2 のスリットと、上記パッチ導体における上記給電線の隣の短絡部側に設けられている第 3 のスリットとを有するパッチアンテナである。

【0011】

【発明の実施の形態および実施例】図 1 は、本発明の一実施例であるパッチアンテナ PA1 を示す斜視図である。

【0012】パッチアンテナ PA1 は、誘電体材料または磁性体材料によって構成されている基体 10 が設けられ、基体 10 の表面にパッチ導体 20 が設けられ、基体 10 の側面に給電用端子 30 が設けられ、基体 10 の裏面に GND 短絡端子 40 が設けられている。

【0013】また、パッチ導体 20 には、 $1/4$  波長共振用導体 21 と、 $1/4$  波長共振用導体の長さ調整部 21t と、 $1/2$  波長共振用導体 22 と、 $1/2$  波長共振用導体の長さ調整部 22t と、給電線 33 と、開放部 51 と、短絡部 52 と、第 1 のスリット S1 と、第 2 のスリット S2 と、第 3 のスリット S3 とが設けられている。

【0014】 $1/4$  波長共振用導体 21 は、パッチ導体 20 のうちで、 $1/4$  波長共振を行う部分であり、 $1/4$

4波長共振用導体の長さ調整部21tは、1/4波長共振用導体21の長さをトリミングすることによって長さを調整する部分である。

【0015】1/2波長共振用導体22は、パッチ導体20のうちで、1/2波長共振を行う部分であり、1/2波長共振用導体の長さ調整部22tは、1/2波長共振用導体22の長さをトリミングすることによって長さを調整する部分である。

【0016】給電線33は、パッチ導体20と給電用端子30とを接続する給電線であり、具体的には、1/4波長の給電点31、1/2波長給電点32と、給電用端子30とを接続する線である。

【0017】開放部51は、1/2波長共振と1/4波長共振とがパターン上に励振されるように、給電用端子30を挟んで、パッチ導体20の片側に設けられている。なお、図1において、破線の矢印、実線の矢印で示すように、それぞれ、1/2波長共振と1/4波長共振とがパターン上に励振される。

【0018】短絡部52は、給電用端子30を挟んで、開放部51と反対側のパッチ導体20に設けられている。短絡部52の先端には、GND短絡端子40が設けられ、このGND短絡端子40がGND4に接続される。

【0019】第1のスリットS1は、給電線33の延伸方向に対してほぼ垂直方向に設けられ、また、パッチ導体20のほぼ中心部に設けられ、1/2波長共振と1/4波長共振との両方について、導体の実効長さを調整するとともに、1/2波長共振と1/4波長共振との両方について、インピーダンス調整を行うスリットである。つまり、第1のスリットS1を長くすれば、1/2波長共振と1/4波長共振との両方についての導体の実効長さが長くなり、また、1/2波長共振と1/4波長共振との両方のインピーダンスが高くなる。

【0020】第2のスリットS2は、パッチ導体20における給電線33の隣の開放部51側に設けられているスリットであり、1/2波長共振側の給電点32の位置を変えるものであり、つまり、1/2波長共振のインピーダンスを変えるスリットである。第2のスリットS2の溝を深くすれば、1/2波長共振の入力インピーダンスが低くなる。

【0021】第3のスリットS3は、パッチ導体20における給電線33の隣の短絡部52側に設けられているスリットであり、つまり、1/4波長共振のインピーダンスを変えるスリットである。第3のスリットS3の溝を深くすれば、1/4波長共振の入力インピーダンスが高くなる。

【0022】なお、パッチ導体20の形状、基体10の厚み、誘電率、透磁率等は、デュアル化する周波数によって異なるが、基本的な構造については、同じである。

【0023】パッチアンテナPA1において、図1中、

実線の矢印で示す片側短絡の1/4波長共振用導体21によって、1/4波長共振が発生し、破線の矢印で示す両端開放の1/2波長共振用導体22によって、1/2波長共振が発生する。

【0024】図2は、パッチアンテナPA1における反射特性図である。

【0025】図2に示すように、1/4波長共振と1/2波長共振とが、約2倍の周波数でマッチングがとれ、デュアルのアンテナになっている。

【0026】また、各周波数と、それぞれのインピーダンスとを調整するためには、第1のスリットS1、第2のスリットS2、第3のスリットS3の長さ調整と、調整部21t、22tをトリミングすればよい。

【0027】つまり、1/4波長共振について、その共振周波数を調整する場合、調整部21tをトリミングすれば、1/4波長に関する共振周波数が高くなり、1/4波長に関するインピーダンスを高くするには、第3のスリットS3の溝を深く、または溝の幅を太くすればよい。

【0028】一方、1/2波長共振について、その共振周波数を調整する場合調整部22tをトリミングすれば、1/2波長に関する共振周波数が高くなり、1/2波長に関するインピーダンスを高くするには、第2のスリットS2の溝を浅く、または溝の幅を狭くすればよい。

【0029】各波長の共振がそれぞれ矢印線のように生じているので、パッチ長さを独自に調整することができ、また、給電位置31、32を独自に調整することができる。

【0030】なお、1/4波長共振と1/2波長共振とを同時に調整するには、第1のスリットS1の溝を深く、または溝の幅を太くすれば、1/2波長、1/4波長に関する共振周波数が高くなり、1/2波長、1/4波長に関するインピーダンスが高くなる。

【0031】上記実施例は、パッチアンテナであるので、GND面に実装するか、チップの裏面にGNDを構成する必要がある。

【0032】上記実施例によれば、たとえば、GSM900MHzとDCS1800MHzのように、約2倍の周波数のデュアル構成のパッチアンテナを、非常に小型で構成することができ、また、給電点を1つにしておきながら、各周波数に対しての特性を独自に調整することができる。

【0033】上記実施例において、パッチ導体20を、基体10の内部に設けるようにしてもよく、また、給電用端子30を、基体10の表面、裏面に設けるようにしてもよく、さらに、GND短絡端子40を、基体10の表面、側面に設けるようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、約2倍の周波数のデュ

アル構成のパッチアンテナを、非常に小型で構成することができるという効果を奏し、また、給電点を1つにしておきながら、それぞれの周波数に対しての特性を独自に調整することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるパッチアンテナPA1を示す斜視図である。

【図2】パッチアンテナPA1における反射特性図である。

【図3】シングルバンド用の従来のパッチアンテナPA11を示す図であり、図3(1)は、その斜視図であり、図3(2)は、その正面図である。

【図4】デュアルバンド対応の従来のパッチアンテナPA12を示す図であり、図4(1)は、その斜視図であり、図4(2)は、その正面図である。

【図5】デュアルバンド対応の従来のパッチアンテナPA13を示す図であり、図5(1)は、その斜視図であ \*

り、図5(2)は、その正面図である。

【符号の説明】

PA1…パッチアンテナ、

10…基体、

20…パッチ導体、

21…1/4波長共振用導体、

21t…1/4波長共振用導体の長さ調整部、

22…1/2波長共振用導体、

22t…1/2波長共振用導体の長さ調整部、

30…給電用端子、

33…給電線、

40…短絡端子、

51…開放部、

52…短絡部、

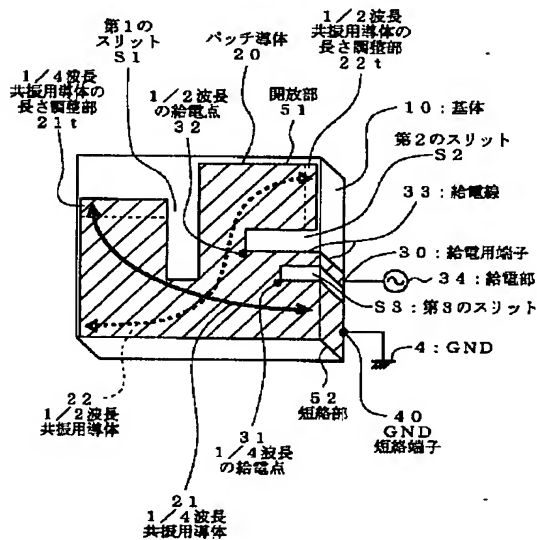
S1…第1のスリット、

S2…第2のスリット、

S3…第3のスリット。

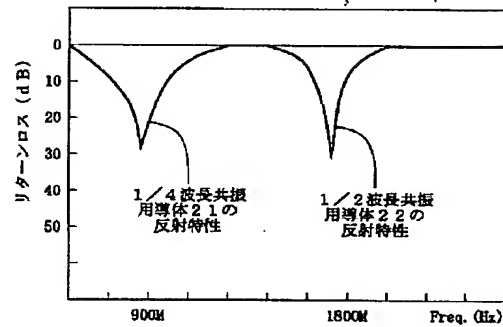
【図1】

PA1: パッチアンテナ

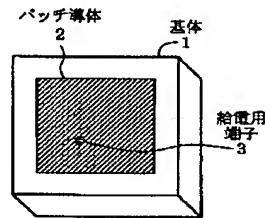
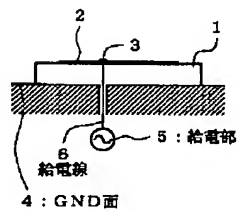


【図2】

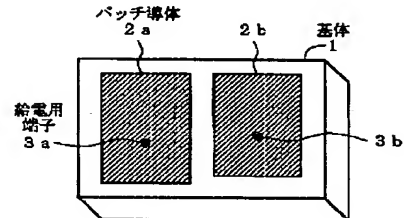
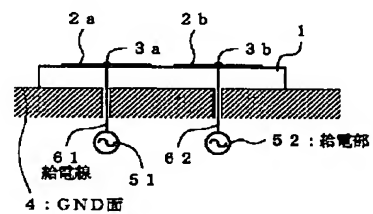
パッチアンテナPA1における反射特性図



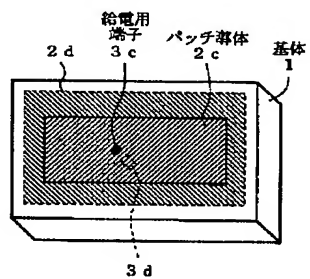
【図3】

(1) PA11 : 従来のパッチアンテナ(2) PA11

【図4】

(1) PA12 : 従来のパッチアンテナ(2) PA12

【図5】

(1) PA13 : 従来のパッチアンテナ(2) PA13